

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-220014
(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl. G01N 21/88
G01M 11/00
G01R 31/00

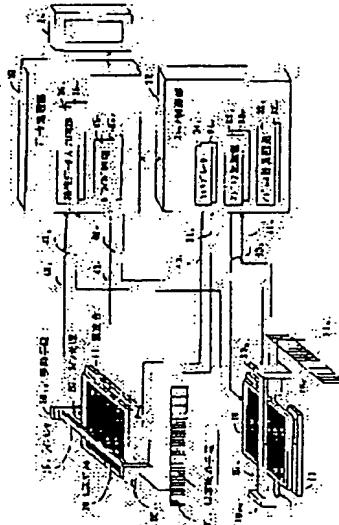
(21)Application number : 07-049047 (71)Applicant : ADVANTEST CORP
(22)Date of filing : 14.02.1995 (72)Inventor : KATO HARUO

(54) LCD-PANEL INSPECTING APPARATUS, AND LCD-PANEL INSPECTING METHOD USING THE APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a highly accurate, high-resolution LCD-panel inspecting apparatus and the inspecting method using this apparatus.

CONSTITUTION: The pairs of high-sensitivity line sensors 25 and high-luminance line light sources 26 are used, and LCD panels 10 to be measured are held. The accurate positions in the X direction or the Y direction are confirmed with a digital scale. The positions are determined by a position determining means 31, and scanning is performed by moving-means control signals 41 from a scanner control part 22. Detected data signals 43 of the LCD element lines to be measured are received into a data processing part 23, and the data are processed. The result is displayed on a monitor 24 in this constitution. Before the inspection, the entire range is scanned once, and the address of each line of the LCD element lines is set. Then, the inspection is performed in this inspection method.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定LCDパネル(10)を載置する測定台(11)と、

デジタルスケールにより位置決めする位置決め手段(31)を有する移動手段(30)と、

上記被測定LCDパネル(10)を挟む構造で設置された1対のラインセンサ(25)及びライン光源(26)と、

アドレス計算回路(32)とアドレス記憶器(33)とキャリブレータ(34)を有し、上記移動手段(30)の移動を移動手段制御信号(40)で制御するスキャナ制御部(22)と、

ドライバ回路(35)と検査データ入力回路(36)を有し、上記被測定LCDパネル(10)をLCD素子駆動信号(42)で駆動して特定画像を表示させ、上記ラインセンサ(25)から検査データ信号(43)を得てデータ処理するデータ処理部(23)と、

上記データ処理部(23)で処理された画像データを受けて表示するモニタ(14)と、

を具備することを特徴とするLCDパネル検査装置。

【請求項2】 上記移動手段(30)は1対のラインセンサ(25)及びライン光源(26)が被測定LCDパネル(10)を挟む構造で1対の移動手段(30₁₁、30₁₂)に取り付けられ、上記ラインセンサ(25)が上記1対の移動手段(30₁₁、30₁₂)と共に移動する移動手段(30)であることを特徴とする請求項1記載のLCDパネル検査装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の構成から成るLCDパネル検査装置において、

被測定LCDパネル(10)を測定台(11)に載置し、

ライン光源(26)を点灯し、全範囲をスキャンして、スキャナ制御部(22)において上記LCDパネル(10)の最初と最後のLCD素子ラインのデジタルスケール値をデジタルスケール信号(41)から読み取り、上記デジタルスケール値よりアドレス計算回路(32)で上記LCD素子ラインの各ラインのアドレス値を求めてアドレス記憶器(33)に記憶し、

上記LCD素子ラインのアドレス値に基づいて、上記LCDパネル(10)の検査を行うことを特徴とするLCDパネル検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、LCD(Liquid Crystal Display)パネル上の画像を取り込み、LCDパネル上の点欠陥や線欠陥等のLCD素子の欠陥を検出するLCDパネル検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】LCD検査装置に関しては従来からいくつかの提案がなされている。図2にその1例を示す。図

10

20

30

40

50

2は、エリアセンサ15を用いたLCDパネル10検査装置の説明図である。LCDパネル10を測定台11に載置し、後方のバックライト16から光を照らし、LCDパネル10に制御部12からドライブ信号19を印加し、LCD素子を駆動して画像表示させる。LCDパネル10は白黒パネルでもカラーパネルでも検査できる。白黒パネルの場合とカラーパネルの場合とはドライブ信号19の複雑さが異なるのみで、原理的には表示駆動させるLCD素子に駆動信号を印加するものである。

【0003】LCDパネル10からの画像は、光学系レンズ17でエリアセンサ15に集光させる。エリアセンサ15には通常CCD(Charge Coupled Device)カメラが用いられる。このCCDカメラのセンサであるCCD素子は、精度を向上させるため、LED素子の数倍から数10倍のCCD素子を用いている。

【0004】CCDカメラでは、CCD素子で受光したLCDパネル10からの光のアナログ量をA/D変換器でデジタル値に変換してデータ処理部13に転送し、データ処理部13ではLCDパネル10の画面を再現してモニタ14に表示する。このようにしてLCDパネル10を検査していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この従来のエリアセンサを用いたLCDパネル検査装置では、バックライト16の明るさが不均一であるため、LCDパネル10の欠陥がバックライト16の不均一さ以下のときには欠陥検出ができない。またエリアセンサ15の位置が固定であるので、その視野角によりLCD素子を撮影する角度がLCD素子の位置によって異なる。つまりこの方式では、LCDパネル10のLCD素子に対して一定角度での画像しか受光できず、画面周辺では必ず90°以下の角度でLCD素子を見ることになってしまう。よって精度がとれず、解像度が充分にとれない。

【0006】しかしながら検査速度が比較的速く、価格も比較的安価のため、製造ラインでの検査に用いられている。一方、開発や試作での試験では前述のように充分な解像度が得られないので、厳密な検査を要する部署では、ラインセンサを用いたLCDパネル検査装置が使用される。この発明は、ラインセンサを用いた高精度、高解像度を有するLCDパネル検査装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は高感度ラインセンサと高輝度ライン光源を用いてLCDパネルを挟み込み、X方向又はY方向の正確な位置を確認しながら走査して、LCDパネルの画像をラインセンサで受光し、ラインセンサのCCD素子のアナログ情報をデジタル化し、データ処理部でLCDパネルの欠陥画素をその大きさ、種類等で取得し、X、Yアドレス情報で高精度、高分解能で処理するものであ

る。以下詳細に説明する。

【0008】測定台に被測定対象物のLCDパネルを載置する。測定台にはLCDパネルの一方に高感度のラインセンサを、他方には高輝度のライン光源を1対として、X方向あるいはY方向にモータ駆動で移動できるよう設置している。この移動手段には、例えばマグネスケールやポテンショメータ等により高精度、高分解能で位置を測るデジタルスケールを備えている。ライン光源とLCDパネルとの間にコリメータを置いてもよい。そしてスキャナ制御部と連動して、高精度で高分解能の位置決め手段を設けている。ラインセンサは白黒の物で良い。ラインセンサは、例えば多数のCCD素子とA/D変換器で構成され、解像度が高く、LCD素子を個々に区別できるからである。ラインセンサからは各CCD素子の受光量のデジタル情報が送出される。

【0009】上記の主な構成で、初めてLCDパネルを全白にしておき、1対のラインセンサとライン光源を、ライン光源を点灯させながら同時に例えばX方向にスキャン(走査)する。そしてLCDパネルのLCD素子のライン(列)の範囲をデジタルスケールで測る。よってLCDパネル上のLCD素子の画面範囲が分かる。このLCD素子の画面範囲をX方向の既知の画素数、例えば480で割ると、デジタルスケール上でどの位置にどのX座標のLCD素子ラインがあるかが分かる。この位置決めのためにデジタルスケールの値をX座標に変換するアドレス計算回路をスキャナ制御部に設けて計算を行い、そのアドレス値をアドレス記憶器に記憶しておく。このようにすることによりデジタルスケールの値を読むことにより、LCDパネル上のX方向の特定座標のLCD素子ラインの真上にラインセンサを持ってくることができるようになる。

【0010】上記の準備段階を経て、LCDパネルの検査段階に入る。先ず、LCDパネルを全黒にしておき、ライン光源を点灯させ、デジタルスケールを読みながらLCD素子X座標のライン毎にラインセンサで画像入力を行う。1対のラインセンサとライン光源が同じ速度でLCDパネルをX方向にスキャンするので、入力されたラインデータを見ることにより、LCDパネルの白欠陥を検出することができる。この白欠陥とは黒に表示したのに白ができる欠陥をいう。このときのスキャン方向を+Xの方向とする。

【0011】次に-X方向に1対のラインセンサとライン光源をデジタルスケールを読みながらスキャンする。そのスキャンに合わせてLCDパネルの対応するLCD素子X座標の赤画素のみを一列点灯させ、ラインセンサで検査データを読み込み、赤画素の黒欠陥検出を行う。赤画素の黒欠陥とは赤画素を駆動しているのに駆動せずに黒表示されることをいう。

【0012】以下同様にして、1対のラインセンサとライン光源をプラス方向及びマイナス方向にスキャンさせ

ながら、緑画素、青画素の欠陥検出を行う。このときY方向に走る線欠陥はX方向のスキャンにより検出できる。

【0013】Y方向に対する欠陥検出も、X方向に対する欠陥検出と同様な方法で行う。このX方向とY方向の欠陥検出装置は別々に設けてもよいし、あるいは同一装置でX方向が終了すると自動的あるいは手動によってLCDパネルを90°方向を変換してY方向の検査を行ってもよい。また、X方向あるいはY方向の一方向のみの検査でもって、CCD素子の検査データを詳細に処理して全ての画面の検査を行ってもよい。

【0014】今までの説明では、X方向を検査して次にY方向の検査をすると、また色検査は黒、赤、緑、を検査して青を検査すると述べてきたが、これは一例であって、この検査の順番はこれに限るものでは無い。任意の順にX方向とY方向との検査を、そして任意の順に4種の色検査を行えば良い。また特定アドレス時にLCD素子の画像駆動を4種の色に変更して1スキャンで測定を済ましてもよい。

【0015】また、今まで1対のラインセンサとライン光源とを移動手段でX方向あるいはY方向に移動するよう説明してきたが、逆に1対のラインセンサとライン光源を固定し、被測定LCDパネルと測定台を移動させる移動手段でもよい。要はデジタルスケールでもって、LCD素子のX座標ラインあるいはY座標ラインが高精度高分解能で位置決めができるようにして移動されればよい。以下、実施例について説明する。

【0016】
【実施例】図1に本発明の一実施例の構成図を示す。図2と対応する部分には同一符号を付す。測定台11上に被測定対象物のLCDパネル10が載置される。この測定台11には、デジタルスケールにより高精度高分解能で位置決めできる位置決め手段31を有する1対の移動手段30₁₁、30₁₁が構成されており、この1対の移動手段30₁₁、30₁₁、(以下総称して「移動手段30₁₁」)間に1対の高感度ラインセンサ25₁と高輝度ライン光源26₁がLCDパネル10を挟むように取り付けられている。ここで、移動手段30₁₁やラインセンサ25₁は例えばX座標の検査手段を、移動手段30₁₁やラインセンサ25₁はY座標の検査手段をここではいうが、特に区別する必要が無いときには移動手段30₁₁、ラインセンサ25₁ということにする。

【0017】この移動手段30₁₁は、ラインセンサ25₁とライン光源26₁と共にLCDパネル10の一定方向に移動自在で、かつ高精度高分解能で位置決めし停止できる。そしてスキャナ制御部22からの制御信号40によりモータ駆動で移動する。高精度で高分解能の位置決めの手段31には、マグネスケールを用いてもよく、ポテンショメータとA/D変換器で構成してもよく、またコリメータによる方法やメカ的に構成する方法もあるが、

この位置データをデジタルスケールで読み取る。Cのデジタルスケールの値をスキャナ制御部22に転送し、キャリブレータ34で補正し、移動手段30を制御して位置決めする。

【0018】ラインセンサ25は多数のCCD素子とA/D変換器で構成されている。CCDの素子数は、被測定対象のLCD素子の数倍から数10倍の数であり、その数により分解能が決まるので、多い方が良い。このCCD素子で被測定LCD素子の画像を受光し、その輝度に応じたアナログ濃度をA/D変換器でデジタル信号に変換してデータ処理部23に転送する。

【0019】ライン光源26はラインセンサ25と1対となって、LCDパネル10の反対側に設けられる。ライン光源は蛍光灯でもよく、多数のLED (Light Emitting Diode) 素子を緻密に配列したものでも良い。要は高輝度でムラの無い光源を必要とする。ライン光源26の点灯・消灯制御は制御信号40で行う。

【0020】スキャナ制御部22はデータ処理部23や移動手段30や位置決め手段31とデータの授受を行いつつ、移動手段30の移動を制御し、また移動手段30を通じてライン光源26の点灯・消灯を制御する。そのためにはアドレス計算回路32、アドレス記憶器33、キャリブレータ34や従来の制御器等を有している。つまり、データ処理部23とデータの授受を行いつつ、移動手段30に制御信号40を伝送し、逆に位置決め手段31からのデジタルスケール信号を受信する。

【0021】データ処理部23はスキャナ制御部22や被測定LCDパネル10やラインセンサ25とデータの授受を行い、LCDパネル10の検査データを処理し、処理した画像データをモニタ24に伝送してLCDパネル10の欠陥等の画像状況を表示させる。そのためには、LCDパネル駆動のドライバ回路35や検査データ入力回路36や従来のデータ処理器や記憶器等を有している。つまりスキャナ制御部22からの制御でラインセンサ25の位置決めが定まると、ドライバ回路35からのLCD素子駆動信号42をLCDパネル10に供給して画像を作り、ラインセンサ25で受光しデジタル化した検査データ信号43を検査データ入力回路36で受信し、データ処理してモニタ24で表示するものである。

【0022】次に、これを用いた検査方法について説明する。被測定LCDパネル10を測定台11に載置する。準備ができると、初めにLCDパネル10の検査範囲及びアドレスの設定を行うために、一度全範囲をスキャン(走査)する。このとき、LCDパネル10はLCD駆動信号42で全て白にし、ライン光源26を点灯してスキャンし、データ処理部23で検査データ信号43をチェックすることにより、LCDパネル10の最初のLCD素子ラインと最後のLCD素子ラインをキャッチする。このときのデジタルスケール信号41でデジタルスケールの値をスキャナ制御部22で読み取る。

【0023】アドレス計算回路32ではこの最初と最後のデジタルスケールの値の差を既知のLCD素子数、例えば480ラインで割り、各ラインのアドレスをデジタルスケールの値で求める。このアドレス値をアドレス記憶器33に記憶させる。LCD素子ラインの画面範囲とアドレスが設定されると、このアドレス値を基準として測定が開始される。

【0024】LCDパネル10をLCD素子駆動信号42で黒に駆動し、移動手段30をプラス方向に、ラインセンサ25をLCD素子ラインの真上にステップ状で移動させる。このとき設定アドレスの制御値とデジタルスケール値が異なるときは、キャリブレータ34がキャリブレーションし、設定アドレスを校正する。ラインセンサ25はLCD素子ラインの真上に来る度に検査データを取得し、検査データ信号43をデータ処理部23に伝送する。データ処理部23ではこの検査データを処理して真の画像データ値あるいは許容データと異常データとに分けたりして、モニタ24に表示する。

【0025】このようにして、X方向、Y方向、黒色、赤色、緑色、青色等の検査を行う。また、移動手段30により移動するのは、上述のように1対のラインセンサ25とライン光源26でもよいが、逆にラインセンサ25とライン光源26を固定して被測定LCDパネル10を移動させてもよい。なお、図1ではX方向の測定手段25、等とY方向の測定手段25、等との2測定手段を示したが、前述したように、1つの測定手段で併用してもよく、また一方向の測定のみで全画面を処理してもよい。

【0026】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、この発明は、被測定LCDパネル10をXYのアドレス単位でもって、高精度・高分解能で全ての欠陥を発見できるので、開発時や試作時に必要な検査装置であり、その効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図である。

【図2】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

10	LCDパネル
11	測定台
12	制御部
13	データ処理部
14	モニタ
15	エリアセンサ
16	バックライト
17	光学系レンズ
22	スキャナ制御部
23	データ処理部
24	モニタ
25	25, 25, 25, ラインセンサ

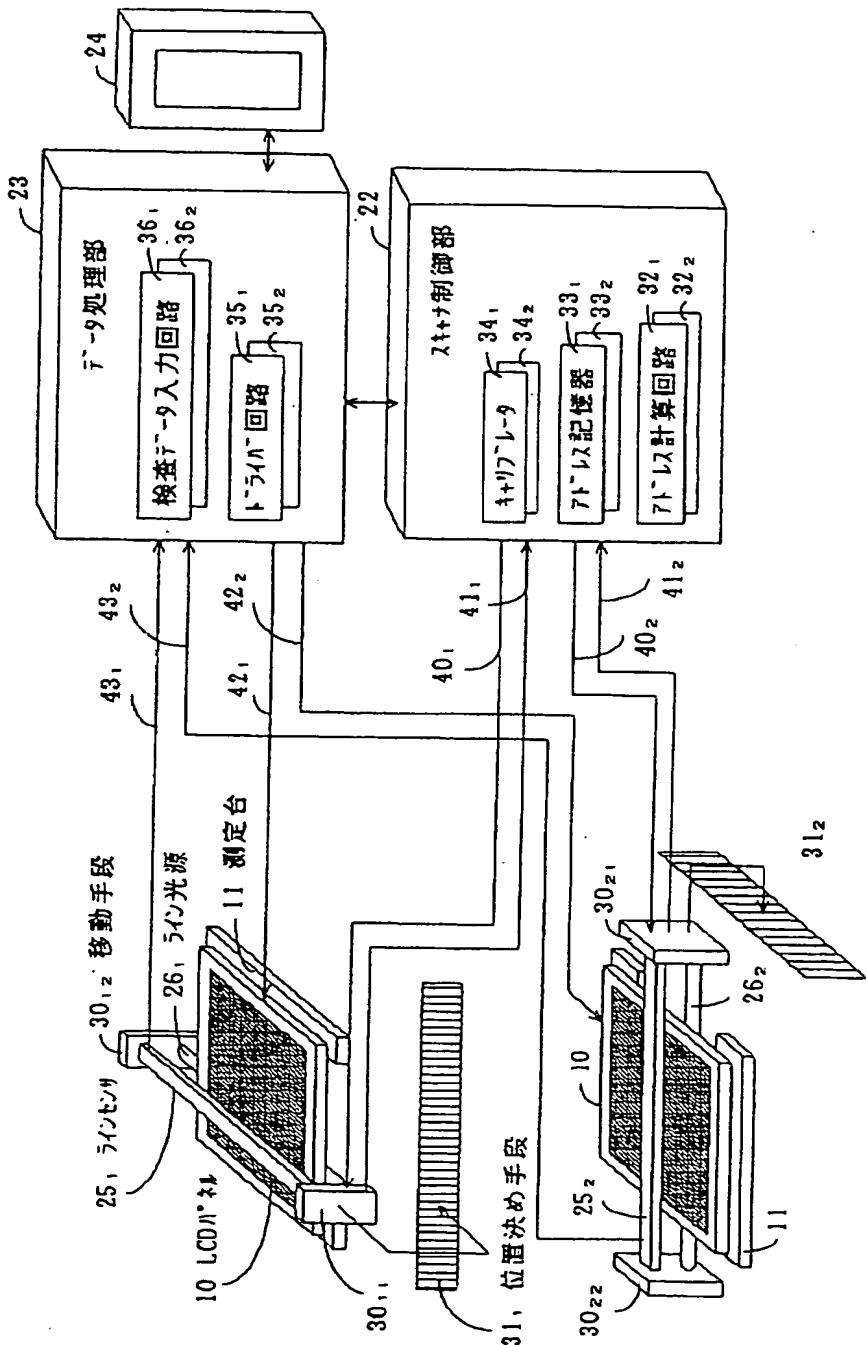
(5)

特開平8-220014

26, 26, , 26,	ライン光源	* 35, 35, , 35,
30, 30, , 30, , 30, , 30, , 30, ,	移動手段	36, 36, , 36,
31, 31, , 31,	位置決め手段	40, 40, , 40,
32, 32, , 32,	アドレス計算回路	41, 41, , 41,
33, 33, , 33,	アドレス記憶器	42, 42, , 42,
34, 34, , 34,	キャリブレータ	43, 43, , 43,
		*

ドライバ回路
検査データ入力回路
移動手段制御信号
デジタルスケール信号
LCD素子駆動信号
検査データ信号

〔图1〕



【図2】

